



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G01R 15/20, H01F 27/36, G01R 1/18, 19/10	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/01773 (43) Date de publication internationale: 14 janvier 1999 (14.01.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH98/00169 (22) Date de dépôt international: 27 avril 1998 (27.04.98) (30) Données relatives à la priorité: 1736/97 4 juillet 1997 (04.07.97) CH (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): LIAISONS ELECTRONIQUES-MECANIKES LEM S.A. [CH/CH]; 8, chemin des Aulx, CH-1228 Plan-les-Ouates (CH). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CATTANEO, Frédéric [FR/FR]; 350, chemin des Esserts, F-74560 Monnetier Mornex (FR). CATTANEO, Pierre [FR/FR]; 165, chemin de la Thovassière, F-74160 Collonge s/Salève (FR). VUILLERMOZ, Guy [FR/FR]; 5, allée des Mésanges, F-01200 Bellegarde (FR). (74) Mandataire: WILLIAM BLANC & CIE CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE S.A.; 9, rue du Valais, CH-1202 Genève (CH).	(81) Etats désignés: CN, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	

(54) Title: ELECTRIC CURRENT PICK-UP SHOE

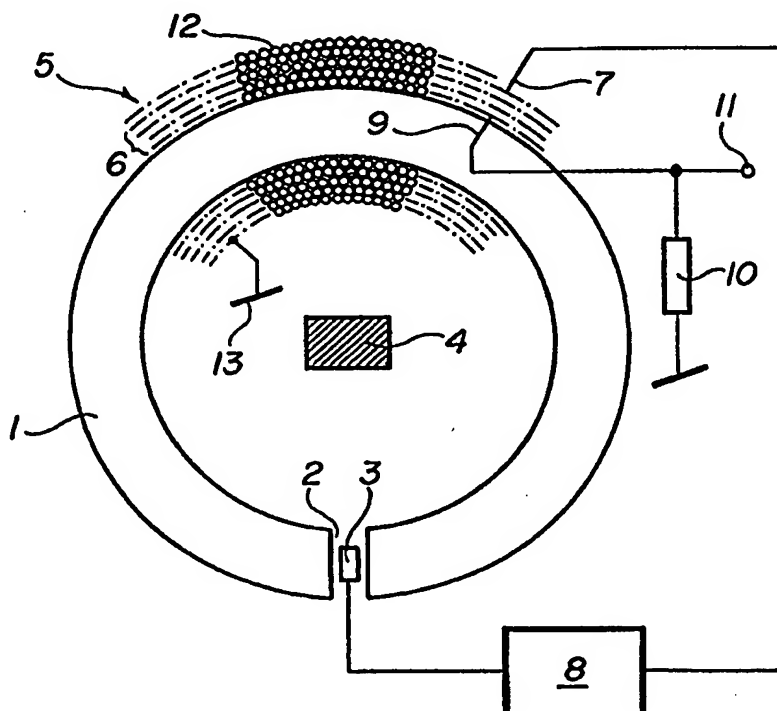
(54) Titre: CAPTEUR DE COURANT

(57) Abstract

The invention concerns an electric current pick-up shoe compensating fluxes generated in a magnetic circuit (1) by respectively a primary current and a compensating current circulating in a secondary coil. Said secondary coil (5) comprises at its surface a layer of spires (12) forming a protective winding connected to a fixed electric potential (13), such that the effect of leakage capacities between the primary current conductor (4) and the secondary coil (5) winding (6) are practically eliminated.

(57) Abrégé

Le présent capteur de courant électrique est du type à compensation des flux engendrés dans un circuit magnétique (1) respectivement par un courant primaire et par un courant de compensation parcourant une bobine secondaire. Cette bobine secondaire (5) comporte à sa surface une couche de spires (12) formant un enroulement de protection connecté à un potentiel électrique fixe (13), de sorte que les effets des capacités de fuite entre le conducteur de courant primaire (4) et l'enroulement (6) de la bobine secondaire (5) sont pratiquement éliminés.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Capteur de courant

La présente invention concerne un capteur de courant électrique pour la mesure du courant passant dans un conducteur primaire, comportant un circuit magnétique couplé avec une bobine secondaire et agencé de façon à pouvoir être couplé avec ledit conducteur primaire, et comportant en outre des moyens pour mesurer le flux magnétique dans ce circuit magnétique, des moyens d'asservissement agencés de façon à faire passer, dans la bobine secondaire, un courant de compensation tendant à annuler ledit flux magnétique, et des moyens de mesure de ce courant de compensation.

Les capteurs de ce type sont souvent utilisés dans des circuits de puissance dans lesquels le courant à mesurer est commuté à fréquence élevée. Un exemple typique est l'alimentation d'un moteur asynchrone à partir d'un pont onduleur triphasé, les capteurs étant placés sur les trois lignes reliant les phases du moteur au pont onduleur.

Les vitesses de commutation peuvent atteindre des valeurs très élevées conduisant, par exemple, à des variations de tension de l'ordre de 10 kV/ μ s et même supérieures.

Ces variations de tension étant appliquées aux conducteurs primaires des capteurs, les capacités de fuite entre ces conducteurs et les bobines secondaires correspondantes peuvent donner lieu à des courants parasites très importants. En effet, ces capacités de fuite sont particulièrement élevées dans les capteurs de faibles dimensions, tels qu'ils résultent de la recherche de miniaturisation dans ce domaine. D'autre part, l'isolation et l'étanchéité sont souvent assurées

par l'introduction d'une résine de moulage à l'intérieur du capteur. Des capacités de fuite de l'ordre de 5 à 10 pF peuvent ainsi exister entre le conducteur primaire et la bobine secondaire, ce qui fait apparaître, lors d'une transition correspondant à une variation de tension de 10 kV/ μ s, des courants de fuite atteignant 50 à 100 mA. De telles valeurs conduisent à des erreurs de mesure extrêmement élevées.

Une solution déjà appliquée consiste à disposer autour du conducteur primaire un écran sous forme d'un feuillard de cuivre relié à un potentiel fixe. Cette solution présente le désavantage de ne pas fournir une protection suffisamment efficace, car un tel écran n'entoure pas complètement ni le conducteur primaire, ni la bobine secondaire, et laisse ainsi subsister des capacités de fuite résiduelles non-négligeables. D'autre part, la réalisation et surtout la mise à un potentiel fixe de cet écran n'est ni simple, ni bon-marché.

Une autre solution consiste à placer, autour de la bobine secondaire, un feuillard de cuivre isolé sur ses deux faces et bordé de manière à ne pas créer de spires en court-circuit. Cette façon de procéder est toutefois très coûteuse, notamment dans le cas d'une bobine secondaire torique et surtout si le diamètre du tore est petit.

Selon un premier aspect de l'invention, celle-ci vise à remédier à ces inconvénients et à fournir un capteur de courant dans lequel les effets des capacités de fuite entre le conducteur primaire et la bobine secondaire sont pratiquement totalement éliminés par des moyens très simples et économiques.

A cet effet, le capteur de courant selon l'invention est caractérisé en ce que la bobine secondaire comporte, à la surface d'un enroulement parcouru par le

courant de compensation, au moins une couche de spires en fil isolé formant un enroulement de protection ouvert, connecté dans son ensemble à un point de potentiel électrique fixe.

De préférence, les spires de l'enroulement de protection sont jointives.

Selon un autre aspect de l'invention, un capteur du type mentionné au début comporte, d'une part, une ouverture de passage traversant l'intérieur du circuit magnétique de façon à permettre l'insertion d'au moins un premier conducteur primaire et, d'autre part, deux ou plusieurs parties séparées de conducteur primaire entourant partiellement des sections respectives du circuit magnétique, ces parties de conducteur étant agencées de façon à pouvoir être connectées, à l'extérieur du capteur, individuellement, en série, en parallèle ou en série-parallèle à au moins un deuxième conducteur primaire.

Les parties séparées de conducteur primaire sont de préférence des parties en forme de U, dont les extrémités sont agencées de façon à permettre le montage de ces parties sur une plaque de circuit extérieure au capteur pour leur connexion électrique et/ou le support du capteur.

Un tel agencement vise notamment à fournir un capteur utilisable pour la mesure différentielle de deux courants primaires de sens opposé, passant, respectivement, dans un conducteur traversant ladite ouverture et dans au moins une desdites parties séparées de conducteur primaire.

En particulier, cet aspect de l'invention permet de réaliser une très bonne isolation entre des conducteurs primaires couplés avec le capteur,

respectivement par le passage à travers ladite ouverture du capteur et par l'intermédiaire desdites parties séparées de conducteur primaire.

Les agencements décrits ci-dessus relatifs à la protection de l'enroulement secondaire et à l'isolation de conducteurs primaires séparés peuvent avantageusement être combinés dans un même capteur.

D'autres particularités, avantages et buts de la présente invention, ressortiront de la description d'une forme de réalisation donnée ci-après à titre d'exemple et illustrée dans les dessins annexés dans lesquels

la Fig. 1 montre schématiquement et partiellement, en coupe, un capteur de courant selon l'invention,

la Fig. 2 est une vue latérale de l'enroulement secondaire et du conducteur primaire de la Fig. 1,

la Fig. 3 est une vue de face d'une forme d'exécution particulière d'un capteur de courant selon l'invention, et

la Fig. 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la Fig. 1.

Le capteur illustré aux Figures 1 et 2 comporte un circuit magnétique fermé 1 sous forme d'un tore en un matériau ayant une bonne perméabilité magnétique, ce tore présentant un entrefer 2 dans lequel est disposé un détecteur de champ magnétique 3.

Un conducteur primaire 4 traverse le circuit magnétique 1 approximativement au centre du tore. Ce dernier porte par ailleurs une bobine secondaire 5 qui comporte plusieurs couches d'un enroulement secondaire 6. Une extrémité 7 de l'enroulement 6 est connectée à la sortie d'un circuit d'asservissement 8 dont une entrée est reliée au détecteur 3 qui lui fournit un signal de mesure du flux magnétique dans le circuit 1.

La sortie du circuit d'asservissement 8 applique à l'enroulement secondaire 6 un courant de compensation qui tend à annuler le flux magnétique engendré dans le circuit 1. Ce courant de compensation est mesuré à l'extrémité 9 de l'enroulement 6 par la chute de tension sur une résistance de mesure 10, une image du courant primaire apparaissant ainsi à la borne 11.

Selon la présente invention, l'enroulement secondaire 6 est entouré sur sa surface extérieure par au moins une couche de spires, de préférence jointives, qui forment un enroulement de protection 12 destiné à constituer un écran électrique notamment vis-à-vis du conducteur 4. A cet effet, l'enroulement 12 est ouvert et est connecté dans son ensemble à un potentiel électrique fixe tel que celui de la masse 13.

L'enroulement 12, réalisé par exemple en fil émaillé assurant son isolation et pouvant être le même fil que celui de l'enroulement secondaire 6, recouvre l'ensemble de cet enroulement 6, de sorte que pratiquement aucun courant parasite n'est engendré dans la bobine secondaire sous l'effet des variations de potentiel du conducteur primaire.

L'agencement selon l'invention crée ainsi un écran parfait et présente en outre l'avantage d'une solution très économique, l'enroulement de protection pouvant être réalisé d'une manière analogue à celle de l'enroulement secondaire.

Les Figures 3 et 4 montrent une forme d'exécution d'un capteur permettant notamment la mesure différentielle de deux courants de sens opposé parcourant des conducteurs primaires à haute isolation l'un par rapport à l'autre.

Un circuit magnétique sous forme d'un tore 14 présentant un entrefer 15 est disposé dans un boîtier 16 du capteur. Ce circuit magnétique porte une bobine secondaire 17 comportant au moins un enroulement secondaire relié à des broches, telles que 18, destinées à être connectées à un circuit extérieur, par exemple sur une plaque de circuit imprimée (non-représentée). Les broches 18 peuvent également servir à la connexion d'une cellule de Hall disposée dans l'entrefer 15 et d'un enroulement de protection, tel que décrit ci-dessus.

Selon les Figures 3 et 4, le capteur comporte trois parties de conducteur en forme de U, telles que 19, passant à l'intérieur du circuit magnétique 14. Ces parties de conducteur peuvent être connectées à un conducteur primaire soit individuellement, soit en parallèle, soit en série, soit encore en série-parallèle. Ce conducteur peut ainsi être couplé avec le circuit magnétique en formant deux spires autour du tore 14 muni de la bobine secondaire 17.

Par ailleurs, le boîtier 16 comporte une ouverture 20 dans laquelle passe un conducteur primaire 21 en traversant le circuit magnétique 14. Ce conducteur 21 peut être muni d'une isolation qui lui est propre, de façon à assurer une tenue en tension élevée par rapport aux trois parties de conducteur primaire 19.

L'agencement selon les Figures 3 et 4 permet ainsi d'utiliser un tel capteur soit pour la mesure d'un courant primaire passant dans le conducteur 21 ou dans une ou plusieurs des parties de conducteur 19, soit pour la mesure différentielle des courants passant, respectivement, dans le conducteur 21 et dans une ou plusieurs des parties 19. Les extrémités de ces parties 19 servent à connecter électriquement ces parties au conducteur primaire correspondant ainsi qu'à supporter le capteur sur une plaque de circuit extérieure.

Revendications

1. Capteur de courant électrique pour la mesure du courant passant dans un conducteur primaire (4) comportant un circuit magnétique (1) couplé avec une bobine secondaire (5) et agencé de façon à pouvoir être couplé avec ledit conducteur primaire, et comportant en outre des moyens (3) pour mesurer le flux magnétique dans ce circuit magnétique, des moyens d'asservissement (8) agencés de façon à faire passer, dans la bobine secondaire (5), un courant de compensation tendant à annuler ledit flux magnétique, et des moyens de mesure (10) de ce courant de compensation, caractérisé en ce que la bobine secondaire (5) comporte, à la surface d'un enroulement (6) parcouru par le courant de compensation, au moins une couche de spires en fil isolé formant un enroulement de protection (12) ouvert, connecté dans son ensemble à un point de potentiel électrique fixe (13).

2. Capteur de courant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les spires de l'enroulement de protection (12) sont jointives.

3. Capteur de courant électrique pour la mesure du courant passant dans un conducteur primaire, comportant un circuit magnétique couplé avec une bobine secondaire et agencé de façon à pouvoir être couplé avec ledit conducteur primaire, et comportant en outre des moyens pour mesurer le flux magnétique dans ce circuit magnétique, des moyens d'asservissement agencés de façon à faire passer, dans la bobine secondaire, un courant de compensation tendant à annuler ledit flux magnétique, et des moyens de mesure de ce courant de compensation, caractérisé en ce qu'il comporte, d'une part, une ouverture de passage traversant l'intérieur du circuit magnétique de façon à permettre l'insertion d'au moins un premier conducteur primaire et, d'autre part, deux ou

plusieurs parties séparées de conducteur primaire entourant partiellement des sections respectives du circuit magnétique, ces parties de conducteur étant agencées de façon à pouvoir être connectées, à l'extérieur du capteur, individuellement, en série, en parallèle ou en série-parallèle à au moins un deuxième conducteur primaire.

4. Capteur de courant selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites parties séparées de conducteur primaire sont des parties en forme de U, dont les extrémités sont agencées de façon à permettre le montage de ces parties sur une plaque de circuit extérieure au capteur pour leur connexion électrique et/ou le support du capteur.

5. Utilisation du capteur selon la revendication 3 pour la mesure différentielle de deux courants primaires de sens opposé, passant, respectivement, dans un conducteur traversant ladite ouverture et dans au moins une desdites parties séparées de conducteur primaire.

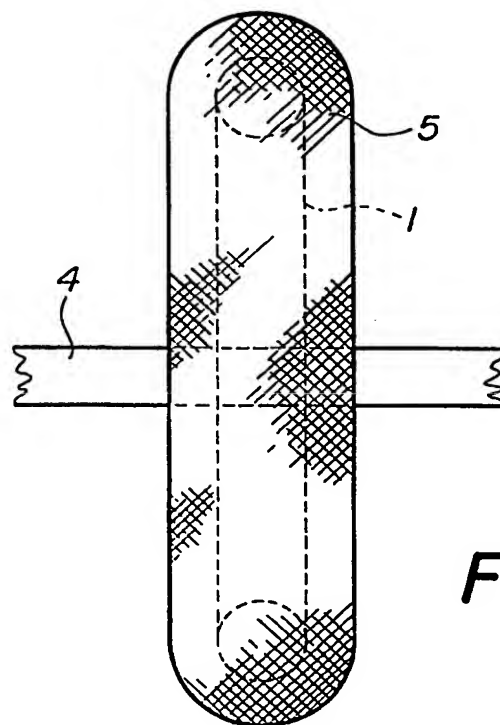
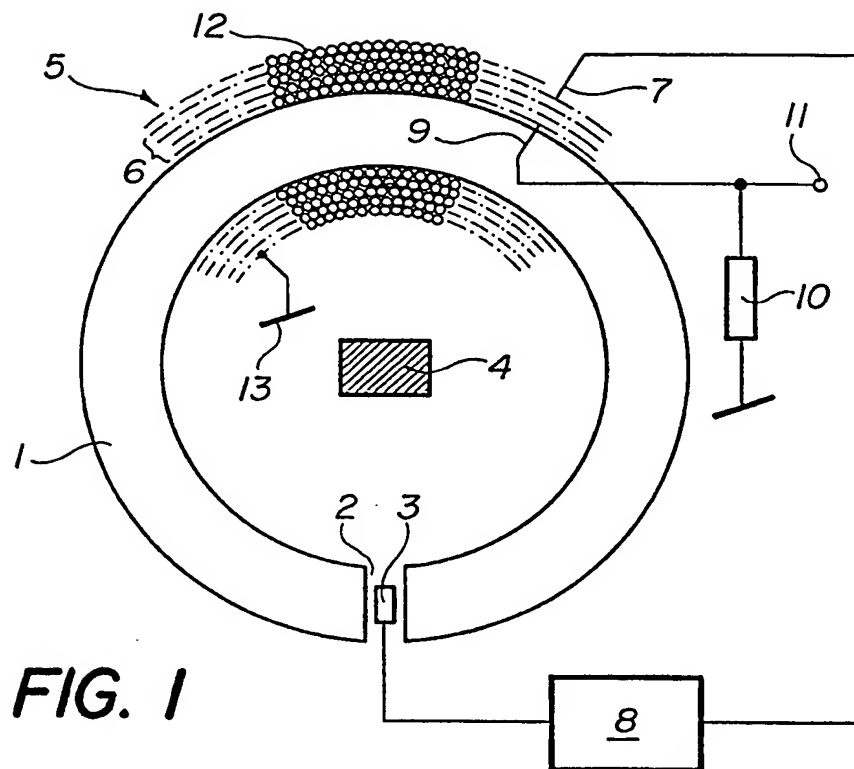


FIG. 3

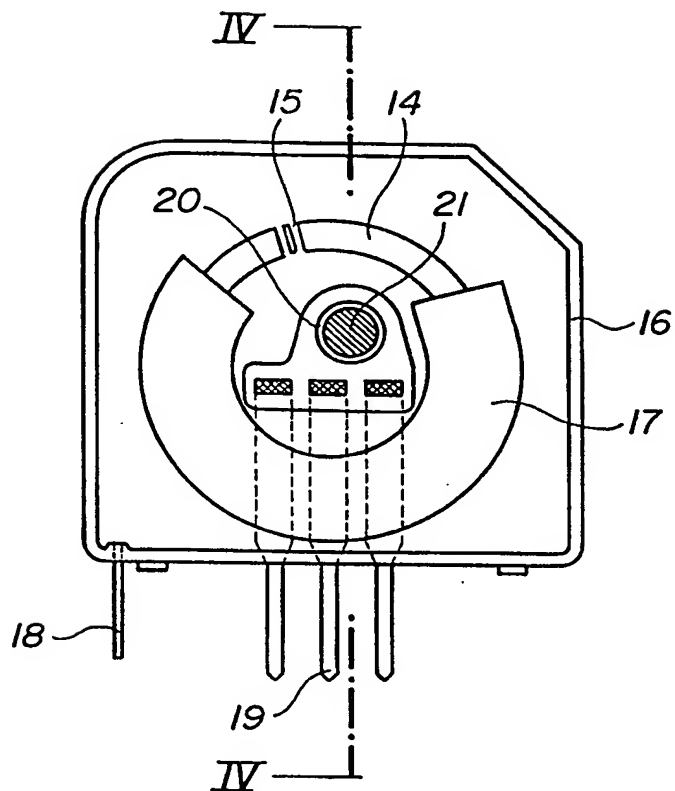
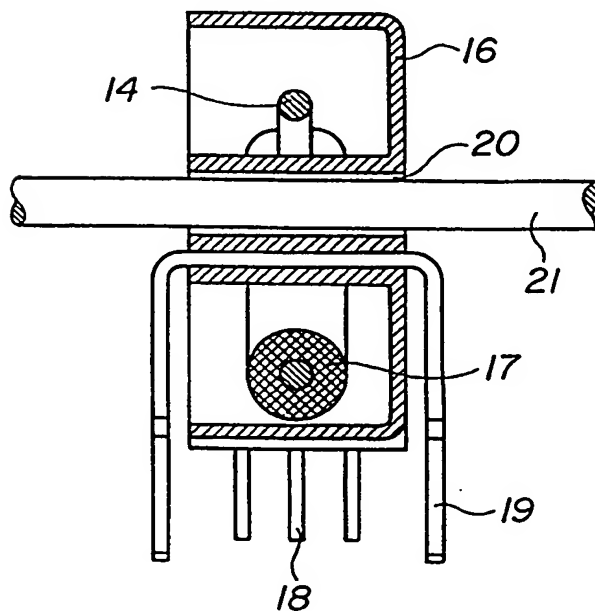


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No

PCT/CH 98/00169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01R15/20 H01F27/36 G01R1/18 G01R19/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01R H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 738 894 A (LIASONS ELECTRONIQUES-MECANIQUES) 23 October 1996 see abstract; figures 1,2 ---	1,2
Y	DE 35 12 784 A (TELEFONBAU UND NORMALZEIT) 23 October 1986 see page 4, paragraph 1 - paragraph 2 see page 5, paragraph 4 - paragraph 5 ---	1,2
A	US 4 808 929 A (OLDIGS) 28 February 1989 see abstract; figures 2-4 ---	1
A	FR 2 538 120 A (ENERTEC) 22 June 1984 see page 1, line 29 - page 2, line 14; figures 1-4 --- -/--	1,3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 1998

Date of mailing of the international search report

0 5. 10. 98

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iwansson, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No

PCT/CH 98/00169

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 128 047 A (NORTHERN ENGINEERING INDUSTRIES) 18 April 1984 see page 1, line 81 - page 2, line 12; figure 1 ---	1,3-5
A	US 5 436 557 A (ERICKSON) 25 July 1995 see abstract; figures 4-6 ---	3,4
A	WO 96 30773 A (LEM) 3 October 1996 see abstract; figures 1,2 -----	3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 98/00169

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Search Authority found several (groups of) inventions in the international application, namely:

1. Claims: 1-2

Electric current pick-up shoe comprising a magnetic circuit characterized in that a secondary coil comprises a layer of spires forming a protective winding.

2. Claims: 3-5

Electric current pick-up shoe comprising a magnetic circuit characterized in that it comprises a passage opening for a first primary conductor and two or several parts separate from the primary conductor partially enclosing respective sections of the magnetic circuit, said conductor parts being arranged so that they can be connected, outside the pick-up shoe to at least a second primary conductor.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00169

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 738894	A	23-10-1996	NONE	
DE 3512784	A	23-10-1986	NONE	
US 4808929	A	28-02-1989	FR 2554930 A GB 2151028 A,B	17-05-1985 10-07-1985
FR 2538120	A	22-06-1984	NONE	
GB 2128047	A	18-04-1984	NONE	
US 5436557	A	25-07-1995	NONE	
WO 9630773	A	03-10-1996	JP 8262064 A EP 0815456 A	11-10-1996 07-01-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar internationale No
PCT/CH 98/00169

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 G01R15/20 H01F27/36 G01R1/18 G01R19/10		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 G01R H01F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 738 894 A (LIASONS ELECTRONIQUES-MECANIQUES) 23 octobre 1996 voir abrégé; figures 1,2 ---	1,2
Y	DE 35 12 784 A (TELEFONBAU UND NORMALZEIT) 23 octobre 1986 voir page 4, alinéa 1 - alinéa 2 voir page 5, alinéa 4 - alinéa 5 ---	1,2
A	US 4 808 929 A (OLDIGS) 28 février 1989 voir abrégé; figures 2-4 ---	1
A	FR 2 538 120 A (ENERTEC) 22 juin 1984 voir page 1, ligne 29 - page 2, ligne 14; figures 1-4 --- -/-	1,3-5
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 18 septembre 1998		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 05.10.98
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Iwansson, K

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar internationale No
PCT/CH 98/00169

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 128 047 A (NORTHERN ENGINEERING INDUSTRIES) 18 avril 1984 voir page 1, ligne 81 - page 2, ligne 12; figure 1 ---	1,3-5
A	US 5 436 557 A (ERICKSON) 25 juillet 1995 voir abrégé; figures 4-6 ---	3,4
A	WO 96 30773 A (LEM) 3 octobre 1996 voir abrégé; figures 1,2 -----	3,4

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. internationale n°

PCT/CH 98/ 00169

Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n°
se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

2. ☐ Les revendications n°
se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

3. ☐ Les revendications n°
sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille additionnelle

1. ☒ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°

4. ☐ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☒ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No. PCT/CH 98/00169

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-2

Capteur de courant électrique comportant un circuit magnétique caractérisé en ce qu'une bobine secondaire comporte une couche de spires formant un enroulement de protection.

2. revendications: 3-5

Capteur de courant électrique comportant un circuit magnétique caractérisé en ce qu'il comporte, d'une part, une ouverture de passage pour un premier conducteur primaire et, d'autre part, deux ou plusieurs parties séparées de conducteur primaire entourant partiellement des sections respectives du circuit magnétiques, ces parties de conducteur étant agencées de façon à pouvoir être connectées, à l'extérieur du capteur à au moins un deuxième conducteur primaire.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/CH 98/00169

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 738894 A	23-10-1996	AUCUN	
DE 3512784 A	23-10-1986	AUCUN	
US 4808929 A	28-02-1989	FR 2554930 A GB 2151028 A,B	17-05-1985 10-07-1985
FR 2538120 A	22-06-1984	AUCUN	
GB 2128047 A	18-04-1984	AUCUN	
US 5436557 A	25-07-1995	AUCUN	
WO 9630773 A	03-10-1996	JP 8262064 A EP 0815456 A	11-10-1996 07-01-1998